

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 38 38 534.1  
22 Anmeldetag: 14. 11. 88  
43 Offenlegungstag: 17. 5. 90

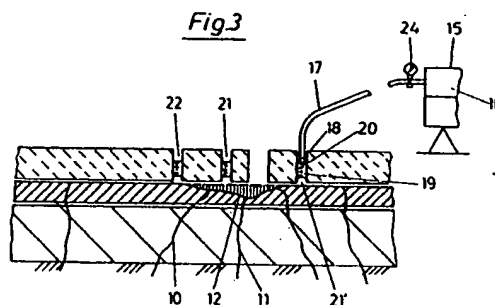
71 Anmelder:  
F. Willich Berg- und Bautechnik GmbH & Co, 4600  
Dortmund, DE  
74 Vertreter:  
Schulte, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4300 Essen

72 Erfinder:  
Hahn, Peter, 5804 Herdecke, DE; Müller-Roden,  
Frank Ingo, 4620 Castrop-Rauxel, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Anlage zum Sanieren von mit großen Betonplatten belegten Flächen

Zum Sanieren von mit großen Betonplatten belegten Flächen, insbesondere den Rollbahnen und Standflächen an Flughäfen, dient ein Verfahren und eine Anlage, bei der zunächst die Deckschicht und die Zwischenschicht durch ein injiziertes Zweikomponentenharz versiegelt bzw. wieder abgedichtet werden. Dort aufgetretene Risse werden durch das injizierte Zweikomponentenharz ebenso abgedichtet wie entsprechende Hohlräume ausgefüllt. Nach kurzem Aushärten des injizierten Materials wird dann weiter Zweikomponentenharz eingepumpt, um so die Betonplatten in ihre Ausgangslage zurückzuheben. Damit entfällt die Notwendigkeit, die Betonplatten zu zerstören und die Zwischenschicht und ggf. die Deckschicht auszubessern, vielmehr kann durch die zu sanierenden Betonplatten hindurch das Zweikomponentenharz in den geschilderten drei Phasen injiziert werden, um dann anschließend nicht nur eine wirksame Versiegelung zu erbringen, sondern gleichzeitig auch eine wirksame Abstützung der zu sanierenden Betonplatten. Die in die Betonplatten eingebrachten Bohrungen werden entweder mit Beton oder aber mit Zweikomponentenharz ausgefüllt, so daß eine schnelle und überraschend einen Mehrfacheffekt erzeugende Sanierung möglich wird. Zur Durchführung des Verfahrens dient eine Anlage, die als mobile Einheit schnell an den jeweiligen Einsatzort verbracht werden und dort eingesetzt werden kann, um nach dem Einbringen der Bohrungen in die zu sanierenden Betonplatten in den einzelnen Phasen sehr kurzfristig die ...



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Sanieren von mit großen Betonplatten belegten Flächen, insbesondere Rollbahnen und Standflächen auf Flughäfen, bei dem die aus der Fahrbene abgesenkten Betonplatten nach Sanierung der teilelastischen Zwischenschicht und der Deckschicht wieder in der Fahrbene installiert werden. Die Erfindung betrifft außerdem eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens.

Die Rollbahnen auf Flughäfen sowie auch die meisten Standflächen und Zufuhrstraßen, die Fahrbahnen von Autobahnen und verschiedensten Flächen und Plätze werden zum Teil in Betonplattenbauweise ausgeführt. Unter den Betonplatten befindet sich zunächst eine meist aus Asphalt oder einer ähnlichen Masse bestehende teilelastische Schicht und eine aus einer Packlage bestehende Deckschicht. Darunter ist der Untergrund entsprechend eingeebnet, um jeweils die gewünschte plane Oberfläche zu erhalten. Die Abstandsspalten zwischen den einzelnen Betonplatten werden entweder ebenfalls mit Beton ausgegossen oder aber mit einer andersartigen Abdichtung versehen. Dennoch kommt es aufgrund der Witterungseinflüsse und auch der dynamischen Beeinflussungen durch den darüber rollenden Verkehr zu Schäden, die ein teilweises oder vollständiges Auswechseln der einzelnen Betonplatten erfordern. Häufig senken sich einzelne oder auch ganze Gruppen von Betonplatten aufgrund von Unterspülungen und Belastungen oder ähnlichen Schäden ab, so daß dann eine Sanierung der Fahrbahn erforderlich wird. Dazu werden die einzelnen Betonplatten zerstört, die darunter liegende Zwischenschicht ausgehoben und neu eingebracht, um dann die einzelne oder die einzelnen Betonplatten in dem jeweiligen Zwischenraum neu zu gießen. Der dafür erforderliche Aufwand ist hoch, wobei sich als besonders problematisch und nachteilig herausgestellt hat, daß aufgrund der langen Abbindezeiten des Betons und der notwendigen Arbeiten derartige Flächen für mehrere Wochen stillgelegt werden müssen. Dies ist besonders bei den Rollbahnen auf Flughäfen ein Problem, wobei dort auch bereits kleine Beschädigungen behoben werden müssen, um den sicheren Flugbetrieb zu gewährleisten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein zeitlich wesentlich verkürztes Sanierungsverfahren und eine dazu geeignete Anlage zu schaffen, über die gleichzeitig der Untergrund insbesondere aber das Grundwasser sicher abgeschlossen bleiben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Deckschicht und die Zwischenschicht durch in die abgesenkten Betonplatten eingebrachte Bohrungen hindurch mit einem schnell aushärtenden, sowohl abdichtenden wie die Umgebung verfestigenden Injektionsmittel zunächst gegen den Untergrund versiegelt, dann bestehende Zwischenräume ausgefüllt und daß dann die einzelnen Betonplatten durch weiteres Injizieren in die Fahrbene zurückgehoben werden.

Bei einem derartigen Verfahren ist es überraschend möglich, ohne Zerstörung der einzelnen Betonplatten diese in ihre Ausgangslage wieder zurückzuheben, wobei gleichzeitig die Zwischenschicht und die Deckschicht saniert werden und somit der sichere Abschluß des Untergrundes und dabei vor allem des Grundwassers wieder hergestellt bzw. gewährleistet wird. Vorteilhafterweise braucht dabei die Zwischenschicht, die ja als teilelastische Schicht gleichzeitig eine Dichtungsfunktion wahrnimmt, überhaupt nicht beeinträchtigt zu wer-

den. Vielmehr gelingt es mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die Dichtwirkung dieser Zwischenschicht noch zu erhöhen. Die zum Einsatz kommenden Injektionsmittel sind grundwasserverträglich und gleichzeitig durch das Kerosin und sonstige Treibstoffe nicht beeinflussbar. Da sie als solche nicht schrumpfen, sich bei entsprechend klimatischen Verhältnissen aber auch nicht ausdehnen, bleiben die von ihnen ausgefüllten Spalte und Risse sowie Hohlräume bleibend ausgefüllt, so daß sich auch im nachhinein eine dauernde Abstützung der Betonplatten in der vorgegebenen Lage ergibt. Vorteilhaft ist schließlich noch, daß die durch das Injizieren des Injektionsmittels erreichte Abdichtung auch auf die Abstandsspalte bezieht, so daß eine insgesamt vollständige Sanierung derartiger Flächen in erstaunlich kurzer Zeit möglich ist. Da derartige Injektionsmittel innerhalb weniger Minuten aushärten, können derartige Sanierungsmaßnahmen beispielsweise in Zeiten der Betriebsruhe oder der Nacht vorgenommen werden, so daß Störungen des Gesamtbetriebes nicht auftreten.

Nach einer zweckmäßigen Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, daß zwischen den Phasen Versiegeln, Ausfüllen und Anheben Injizierpausen von 2 bis 15 min. eingeschoben werden. Dadurch wird dem Injektionsmittel die Möglichkeit gegeben, zunächst einmal die Risse in der Deckschicht auszufüllen und dann auszuhärten, um bei der nächsten Phase Ausfüllen bereits als geschlossene Masse die Erfüllung der nächsten Phase zu begünstigen. Das gleiche gilt für die Phase Ausfüllen, wo nach entsprechendem Abbinde- und Aushärtevorgang für die nächste Phase Anheben ein optimales Widerlager geschaffen ist, das das Anheben der schweren Betonplatte auch sicherstellt.

Um für das Anheben der schweren Betonplatten die notwendigen optimalen Voraussetzungen zu schaffen, sieht die Erfindung vor, daß in die Phase Ausfüllen auch die Verfüllung der zwischen den Betonplatten vorhandenen Abstandsspalten eingeschlossen wird, oder daß die Abstandsspalten vorab mit einem elastischen Fugendichtmaterial verschlossen werden, wobei dazu mit dem nötigen Druck Injektionsmittel so lange eingegeben wird, bis das Injektionsmittel in den Abstandsspalten sichtbar wird. Da dieses Injektionsmittel oder vorher das Fugendichtmaterial vorzugsweise Bitumen in den Abstandsspalten aushärtet, kann bei der anschließenden Phase Anheben Injektionsmaterial durch diese Abstandsspalten nicht mehr austreten.

Die notwendigen Kräfte zum Anheben der schweren Betonplatten werden aufgebracht und das Anheben erreicht, indem in die Betonplatten im Bereich der Absenkung und/oder Ausspülung Bohrungen eingebracht werden, in die dann mit dem Verfüllschlauch einer Injektionsvorrichtung verbindbare und in der Bohrung verspannbare Packer eingebracht und gleichzeitig mit der Injektionsvorrichtung verbunden werden. Die Packer sorgen dafür, daß die in die Betonplatten eingebrachten Bohrungen wirksam verschlossen und abgedichtet sind, so daß das Injektionsmittel auch sicher in den darunter vorhandenen Hohlraum gelangt und dort der notwendige Druck erzeugt werden kann, über den die Betonplatten dann schließlich angehoben werden.

Die notwendige Grundwasserverträglichkeit und andererseits die Sicherheit gegen die Einflüsse des Kerosins und der anderen Treibmittel und darüber hinaus die frühe Abbindung und Versiegelung ist insbesondere dann gewährleistet, wenn für die Phasen Versiegeln, Ausfüllen und Anheben als Injektionsmittel ein Zweikomponentenharz injiziert wird. Ein derartiges Zwei-

komponentenharz beispielsweise sog. Wilkit härtet schnell aus und dichtet und verfestigt gleichzeitig, wobei das entsprechend ausgehärtete Zweikomponentenharz dann in der Endphase ein teilelastisches Material ist. Es eignet sich damit insbesondere zum Verstärken und Versiegeln der Zwischenschicht, deren Funktion damit voll erhalten bleibt. Ebenso denkbar ist der Einsatz von Ein- oder Mehrkomponentensystemen oder Magnesiabinder mit vergleichbaren Eigenschaften.

Einerseits nur die Funktion der Zwischenschicht zu gewährleisten und andererseits um damit gleichzeitig eine Verstärkung der gesamten Beschichtung des Untergrundes zu erreichen, sieht die Erfindung vor, daß während der Phasen Versiegeln und Ausfüllen ein teilelastischer Zweikomponentenharz und während der Phase Anheben ein dem Beton ähnlicher Zweikomponentenharz injiziert wird. Ein derartiger Zweikomponentenharz weist gleiche oder bessere Druck- und Tragfähigkeitseigenschaften als Beton, so daß beispielsweise in den Hohlraum zwischen die Zwischenschicht und die Betonplatte eingebrachtes Zweikomponentenharz quasi als zusätzlicher Betonpropfen oder Betonschicht wirkt. Das vorher eingebrachte Zweikomponentenharz dagegen erfüllt mit der Zwischenschicht zusammen die Funktion der teilelastischen und gleichzeitig abdichtenden Schicht.

Dort, wo die Sanierungsmaßnahmen frühzeitig anlaufen kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine weitere Zeiteinsparung dadurch erzielt werden, daß die Injizierpausen zwischen den Phasen Versiegeln und Ausfüllen mit 2 min. oder weniger bemessen werden. Aufgrund der frühzeitigen Sanierungsmaßnahmen kann ja davon ausgegangen werden, daß sich Risse in der Deckschicht oder gar im Untergrund überhaupt noch nicht gebildet haben oder aber daß sie so klein sind, daß sie sich frühzeitig durch das Zweikomponentenharz verfüllen lassen, so daß das Versiegeln und Ausfüllen quasi in einem Arbeitstakt bzw. einer Phase vorgenommen werden können.

Das Anheben der im Sanierungsbereich abgesackten Betonplatten erfolgt in erstaunlich kurzer Zeit, da gemäß der Erfindung vorgesehen ist, daß der Injizierdruck bei der Phase Anheben gegenüber den Phasen Versiegeln und Ausfüllen deutlich angehoben wird. Während bei den beiden ersten Phasen mit beispielsweise 100 oder 130 bar eine kurzfristige Erfüllung der Aufgaben möglich ist, wird durch die Druckerhöhung auf beispielsweise mehr als 150 bar die Phase Anheben vorteilhaft verkürzt und dabei gleichzeitig sichergestellt, daß das Zweikomponentenharz auch nicht frühzeitig aushärtet, sondern ein gleichmäßiges Anheben der Betonplatte über den Gesamtbereich sicherstellt.

Für den Fall, daß die Abstandsspalten durch die Witterungseinflüsse besonders beeinträchtigt worden sind und damit ein Ausfüllen dieser Bereiche während der Phase Ausfüllen besonders viel Material erfordert, ist es von Vorteil, wenn vor der Phase Ausfüllen eine auch die benachbarten Betonplatten überdeckende und die Fahrbene vorgebende Verschalung eingebracht wird. Damit wird sowohl das Ausfüllen der Abstandsspalten begrenzt und genau vorgegeben wie auch das Anheben der Betonplatten genau in die vorgegebene Fahrbene durch die entsprechende Begrenzung quasi justiert.

Zur Durchführung des Verfahrens dient eine Anlage, die den besonderen Anforderungen und vielseitigen Anforderungen optimal genügt. Sie besteht erfindungsgemäß aus einer verfahrbar ausgebildeten Injektionsvorrichtung mit einer Hochdruckpumpe und mindestens

einem Verfüllschlauch, der endseitig über einen Mischer verfügt, der seinerseits über ein mit dem Gewinde von Packern korrespondierendes Gewinde verfügt, und den in die Betonplatten eingebrachte, durchgehende Bohrungen verspannbaren Packern.

Mit einer derartigen Anlage kann das Zweikomponentenharz sicher in die vorhandenen Risse und Hohlräume eingepreßt werden, um dabei schließlich die Betonplatten in ihre Ausgangslage, d.h. in Höhe der Fahrbene wieder zurückzuheben. Der dafür erforderliche Aufwand ist ausgesprochen gering und aufgrund der mobilen Ausbildung der Anlage ist es möglich, die entsprechenden Maßnahmen direkt vor Ort und in ruhigen Betriebsphasen bzw. in Ruhephasen schnell durchzuführen. Zunächst einmal werden in die zu sanierenden Betonplatten Bohrungen dort eingebracht, wo die Absenkungen oder Unterspülungen stattgefunden haben, dann wird in die Bohrungen jeweils ein Packer eingesetzt und verspannt, dann mit dem Verfüllschlauch verbunden, so daß anschließend der weitere Sanierungsvorgang ablaufen kann.

Beim Injizieren des Zweikomponentenharzes kann durch Beobachtung des Druckverlaufes der Abschluß der einzelnen Phasen gut beobachtet werden. Eine gewisse Automatik ist dadurch erreichbar, daß der Injektionsvorrichtung den Injektionsdruck bei den Phasen Versiegeln und Ausfüllen bzw. Anheben regelnde Manometer zugeordnet sind. Steigt beispielsweise bei der Phase Versiegeln der Druck an, so ist daraus zu entnehmen, daß alle Risse und Spalte in der Deckschicht und der Zwischenschicht ausgefüllt sind, so daß die entsprechende Injizierpause eintreten kann. Gleiches gilt bei den nachfolgenden Phasen.

Für die erfindungsgemäße Anlage eignen sich die verschiedensten Packer, soweit sie bei dem Betriebsdruck von über 100 bzw. um 300 bar geeignet sind. Ein solcher Packer ist insbesondere der, der aus gegeneinander verschiebbaren und dabei dazwischen angeordnete Blähringe beeinflussenden Verspannhülse und Verspannanker zusammengesetzt ist und der auf der dem Gewinde abgewandten Ende ein Rückschlagventil aufweist. Über das Rückschlagventil wird sichergestellt, daß das einmal eingebrachte und injizierte Zweikomponentenharz durch die Bohrung nicht wieder herausströmen kann, sondern vielmehr im dafür vorgesehenen Hohlraum verbleibt. Über die Verspannhülse und den Verspannanker bzw. die dazwischen angeordneten zwei oder mehr Blähringe wird sichergestellt, daß sich der Packer im Bohrloch so verspannen läßt, daß zwischen Bohrlochwandung und Packer Zweikomponentenharz nicht durchdringen kann. Damit ist ein wirksames Eindringen des Zweikomponentenharzes über die gesamte Arbeitsphase gesichert.

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß ein zeitmäßig sehr schnell durchführbares Verfahren und eine dieses ermöglichende und sichernde Anlage vorgegeben sind. Damit ist es möglich, beispielsweise die Rollbahnen von Flughäfen in den Nachtstunden oder ggf. sogar in kurzen Betriebspausen zu sanieren, so daß der Flugbetrieb gar nicht oder nur sehr geringfügig beeinträchtigt wird. Durch die mobile Anlage kann bei aufgetretenen Schäden eine Sofortsanierung vorgenommen werden, ohne daß dazu besondere Vorbereitungsmaßnahmen erforderlich wären. Besonders vorteilhaft ist, daß die abgesenkten bzw. schiefstehenden Betonplatten nicht im Verbund zerstört werden müssen, sondern vielmehr im Verbund saniert werden können, so daß auch die gleichmäßige Abnutzung derar-

tiger Fahrbahnen bzw. Fahrebenen gewährleistet ist. Da das zum Einsatz kommende Injektionsmaterial, d.h. das Zweikomponentenharz völlig umweltverträglich ist, wird durch die entsprechenden Injektionen eine nachteilige Beeinflussung des Untergrundes vollständig ausgeschlossen, gleichzeitig aber erreicht, daß der Untergrund als solcher gegenüber der Oberfläche wirksam abgedichtet ist, so daß Schadstoffe über die Fahrbahn bzw. Fahrbene nicht in den Untergrund gelangen können. Damit sind Umweltschutzmaßnahmen wesentlich erleichtert, zumal durch die erfindungsgemäßen Sanierungsmaßnahmen auch die Abstandsspalte bleibend sicher abgedichtet sind, vor allem aber die unter den Betonplatten befindliche Zwischenschicht. Die schrittweise Versiegelung und Ausfüllung des Untergrundes, der Deckschicht und der Zwischenschicht bringen die Abdichtung zum Untergrund und gleichzeitig das notwendige Widerlager, um anschließend durch weiteres Injizieren die Betonplatten in ihre ursprüngliche Lage zurückzubewegen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in denen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Gleichzeitig wird damit das erfindungsgemäße Verfahren ergänzend erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine durch einen Schaden beeinflusste Rollbahn in Draufsicht,

Fig. 2 die Rollbahn im Schnitt,

Fig. 3 einen Schnitt im Bereich einer Ausspülung,

Fig. 4 den aus Fig. 3 ersichtlichen Bereich in Draufsicht und

Fig. 5 einen Packer im Schnitt.

Die in Fig. 1 wiedergegebene Rollbahn (1) ist aus einer Vielzahl von großen Betonplatten (2, 3, 5) zusammengesetzt, wobei im Bereich zwischen den Platten (2 und 3) eine Ausspülung (4) eingetreten ist. Dadurch vergrößert sich indirekt die Größe der Abstandsspalte (6) letztlich rund um die entsprechend beeinflussten Betonplatten (2, 3).

Dadurch ergibt sich die aus Fig. 2 ersichtliche unebene Fahrbahn, die einen einwandfreien Betrieb bzw. Verkehr nicht mehr zuläßt. Sanierungsmaßnahmen sind damit erforderlich. Fig. 2 verdeutlicht, daß unterhalb der Betonplatten (2, 3, 5) eine meist aus Asphalt bestehende Zwischenschicht (7) auf eine Deckschicht (8) aufgebracht ist. Diese Deckschicht (8), meist eine Art Packlage liegt auf den entsprechend begradierten Untergrund (9) auf, wobei es sich hierbei um einen gewachsenen oder einen bereits mit irgendwelchem Material abgedeckten Untergrund handeln kann.

Fig. 3 verdeutlicht einen Bereich zweier aneinanderstoßender Betonplatten (2, 3), in dem Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen. Die in der Zwischenschicht (7) und der Deckschicht (8) aufgetretenen Risse (10, 11) haben unter den Betonplatten (2, 3) eine Ausspülung (12) begünstigt oder hervorgerufen, so daß die sichere Auflage der Betonplatten (2 und 3) nicht mehr gewährleistet ist. Aus diesem Grunde ist eine Injektionsvorrichtung (15) herbeigeschafft worden, über deren Hochdruckpumpe (16) Zweikomponentenharz zur Sanierung unter die Betonplatten (2, 3) gepumpt wird. Hierzu ist der Verfüllschlauch (17), der endseitig ein Gewinde (18) aufweist, lösbar mit einem Packer (19) bzw. dessen Gewinde (20) verbunden. Der Packer bzw. die Packer sind in Bohrungen (21, 22) verspannt, die in die Betonplatten (2 und 3) dort eingebracht worden sind,

wo die Ausspülung (12) aufgetreten ist. Fig. 4 erläutert, daß diese Bohrungen (21, 22, 21') so verteilt angebracht werden, daß damit die vollständige Ausfüllung der Risse (10, 11) und der Ausspülung (12) erreicht werden kann. Ist dabei eine Schiefelage der Betonplatten (2, 3) wie aus Fig. 2 ersichtlich aufgetreten, so werden die Betonplatten gleichzeitig auch noch durch das Einbringen des Zweikomponentenharzes über die Injektionsvorrichtung (15) angehoben, so daß sie anschließend wieder genau in der Fahrbene liegen. Sowohl das Injizieren in die Risse (10, 11) wie den Hohlraum, der durch die Ausspülung (12) geschaffen ist wie auch das Anheben der Betonplatten (2, 3) wird über ein Manometer (24) beobachtet und geregelt, was der Injektionsvorrichtung (15) zugeordnet ist.

Einen in die Bohrungen (21, 22, 21') einsetzbaren Packer (19) zeigt Fig. 5 im Schnitt, wobei am unteren Ende der Verfüllschlauch (17) kurz vor dem Eindrehen in den Packer (19) wiedergegeben ist. Der Packer (19) und der Verfüllschlauch (17) weisen korrespondierende Innenbohrungen (25) auf, wobei die Innenbohrung (25) im Packer (19) als Sackbohrung endet. Die Sackbohrung endet dabei im Ventilkopf (28), wo Radialbohrungen (26) angesetzt sind, durch die das Zweikomponentenharz von der Innenbohrung (25) in den Außenbereich, d.h. in die Bohrung (21, 22) bzw. in dem Bereich der Ausspülung (12) austreten kann. Die Radialbohrungen (26) sind mit einem Dichtschlauch (27) verschlossen, so daß sich hier eine Art Rückschlagventil (26, 27, 28) ergibt.

Auf den Ventilkopf (28) bzw. dem Dichtschlauch (27) kann ein Ergänzungsrohr aufgesetzt werden, in dem Austrittsbohrungen vorgesehen sind, um das Einbringen des Zweikomponentenharzes bei großen Auswaschungen bzw. Ausspülungen (12) zu vergleichmäßigen.

Der in Fig. 1 wiedergegebene Packer (19) ist so ausgebildet, daß er in der hier nicht dargestellten Bohrung aus sich heraus verspannt werden kann. Die Dichtteile können durch Zusammenpressen gegen die Bohrlochwandung gedrückt und gepreßt werden, ohne daß dazu ein Anliegen oder Verhaken an der Bohrungs wandung notwendig wäre. Hierzu weist der Verschlusskörper (29) eine Verspannhülse (30) auf, die über ein Gewinde mit dem Verfüllschlauch (17) verbunden ist. Diese Verspannhülse (30) ist über einen Verspannanker (31) mit dem Ventilkopf (28) verbunden, wobei als zusätzliches Teil ein festlegbarer Haltering (32) vorgesehen ist, so daß beim Festsetzen des Halterings (32) über das Schutzrohr (35) die Blähringe (33, 34), wie auf der linken Seite der Fig. 5 dargestellt, zusammengedrückt und damit aufgebläht werden. Zwischen den beiden Blähringen (33, 34) ist ein Zwischenring (36) vorgesehen, dessen oberer Rand (37) und unterer Rand (38) ebenso wie der obere Rand (39) des Halterings (32) muldenförmig ausgebildet ist.

Der untere Rand (40) des Halterings (32) ist mit dem oberen Rand der Verspannhülse (30) eine Raste (43) bildend ausgeformt. Über diese Raste (43) wird erreicht, daß nach dem Festsetzen bzw. Verspannen des Packers (19) in der Bohrung (21 bzw. 22) durch einfaches Rückdrehen des Verfüllschlauches (17) dieser aus der Verspannhülse (30) herausgedreht und damit zurückgewonnen werden kann.

Ein wirksames Festsetzen des Halterings (32) erfolgt auf einfache und zweckmäßige Weise durch eine Formschlußverbindung zwischen Haltering (32) und Schutzrohr (35). Hierzu weist der Haltering (32) eine Verschmälерung auf, so daß das Schutzrohr (35) auf ihn aufgeschoben werden kann. Lediglich an einer ggf. auch

an mehreren Stellen sind als Keil (41) wirkende Vorsprünge verblieben, die mit im Schutzrohr (35) ausgebildeten Spalten übereinstimmen, so daß auf diese Art und Weise das Schutzrohr (35) am Haltering (32) oder umgekehrt festgelegt werden kann.

Der Haltering (32) verfügt über eine ovale Ausnehmung (45) ebenso wie der Ventilkopf (28) eine ovale Ausnehmung (46) aufweist. Die Oberfläche (47) des Verspannankers (31) ist ebenfalls ein Oval bildend ausgebildet, so daß beim Ineinanderstecken der entsprechenden Teile eine vorteilhafte Verdrehungssicherung geschaffen ist, die auch die Blählinge (33, 34) beim Verspannvorgang in Ruhelage beläßt, was für deren Verspannen von Vorteil ist.

Am unteren Ende des Verspannankers (31) ist ein Schraubgewinde (48) ausgebildet, das mit dem entsprechenden Gewinde an der Verspannhülse (30) übereinstimmt. Beim Drehen der Verspannhülse (30) über den Verfüllschlauch (17) erfolgt somit ein Ineinanderschieben beider Teile und damit ein Zusammenpressen und Verspannen der Blählinge (33, 34).

Die Verbindung zwischen Verfüllschlauch (17) und Verspannhülse (30) mit integriertem oder zwischengeschaltetem Mischer erfolgt über das Gewinde (20), das mit dem Schraubgewinde (48) im Prinzip übereinstimmt, so daß beim Herstellen beider Teile ein entsprechend geringer Aufwand erforderlich wird. Das Gewinde wird von beiden Seiten beispielsweise gleichzeitig in der Verspannhülse (30) erzeugt.

Eine wirksame Abdichtung im Bereich des Ventilkopfes (28) gegenüber der Wandung der Bohrungen (21, 22) wird durch die keilförmige Ausbildung des Ventilkopfes begünstigt. Das obere Ende wird durch einen wulstartigen Ring (49) gebildet, so daß beim Einpressen von Zweikomponentenharz in den Ventilkopf (28) und beim Öffnen des Rückschlagventils der Dichtschlauch (27) gegen die Innenwandung der Bohrung (21 bzw. 22) gedrückt wird, der begünstigt durch die Form des Ventilkopfes (28) bis ausreichend weit auf den Dichtschlauch (27) aufgeschoben ist. Die linke Seite der Fig. 5 verdeutlicht dabei, daß das Zweikomponentenharz durch diese bestimmte Formgebung des Ventilkopfes (28) und der übrigen Dichtteile sicher in die Bohrung (21, 22) eindringt, ohne aus dem Verbindungsbereich heraus unmittelbar zurückfließen zu können. Ein Ablösen des Dichtschlauches (27) vom keilförmig ausgebildeten Ventilkopf (28) ist dadurch verhindert, daß er am unteren Ende eine Verdickung (50) aufweist, die in die Einkerbung (51) im Ventilkopf (28) eingreift und so ein Festsetzen des Dichtschlauches (27) erbringt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Sanieren von mit großen Betonplatten belegten Flächen, insbesondere Rollbahnen und Standflächen auf Flughäfen, bei dem die aus der Fahrbene abgesenkten Betonplatten nach Sanierung der teilelastischen Zwischenschicht und der Deckschicht wieder in der Fahrbahnebene installiert werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Deckschicht und die Zwischenschicht durch in die abgesenkten Betonplatten eingebrachte Bohrungen hindurch mit einem schnell aushärtenden, sowohl abdichtenden wie die Umgebung verfestigenden Injektionsmittel zunächst gegen den Untergrund versiegelt, dann bestehende Zwischenräume ausgefüllt und daß dann die einzelnen Betonplatten durch weiteres Injizieren in die Fahrbahnebene zu-

rückgehoben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Phasen Versiegeln, Ausfüllen und Anheben Injizierpausen von 2–15 min. eingeschoben werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in die Phase Ausfüllen auch die Verfüllung der zwischen den Betonplatten vorhandenen Abstandspalten eingeschlossen wird, oder daß die Abstandspalten vorab mit einem elastischen Fugendichtmaterial verschlossen werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Betonplatten im Bereich der Absenkung und/oder Ausspülung Bohrungen eingebracht werden, in die dann mit dem Verfüllschlauch einer Injektionsvorrichtung verbindbare und in der Bohrung verspannbare Packer eingebracht und gleichzeitig mit der Injektionsvorrichtung verbunden werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Phasen Versiegeln, Ausfüllen und Anheben als Injektionsmittel ein Zweikomponentenharz injiziert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während der Phasen Versiegeln und Ausfüllen ein teilelastischer Zweikomponentenharz und während der Phase Anheben ein dem Beton ähnlicher Zweikomponentenharz injiziert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Injizierpausen zwischen den Phasen Versiegeln und Ausfüllen mit 2 min. oder weniger bemessen werden.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Injizierdruck bei der Phase Anheben gegenüber den Phasen Versiegeln und Ausfüllen deutlich angehoben wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Phase Ausfüllen eine auch die benachbarten Betonplatten überdeckende und die Fahrbene vorgebende Verschalung eingebracht wird.

10. Anlage zum Sanieren von mit Betonplatten belegten Flächen und damit zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 und/oder den Ansprüchen 2 bis 7, gekennzeichnet durch eine verfahrbar ausgebildete Injektionsvorrichtung (15) mit einer Hochdruckpumpe (16) und mind. einem Verfüllschlauch (17), der endseitig über einen Mischer verfügt, der über ein mit dem Gewinde (20) von Packern (19) korrespondierendes Gewinde (18) verfügt und den in die Betonplatten (2, 3) eingebrachte, durchgehende Bohrungen (21, 22) verspannbaren Packern (19).

11. Anlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Injektionsdruck bei den Phasen Versiegeln und Ausfüllen bzw. Anheben regelnde Manometer (24) zugeordnet sind.

12. Anlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Packer (19) aus gegeneinander verschiebbaren und dabei dazwischen angeordnete Blählinge (33, 34) beeinflussenden Verspannhülse (30) und Verspannanker (31) zusammengesetzt ist und auf der dem Gewinde (20) abgewandten Ende ein Rückschlagventil (26, 27, 28) aufweist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

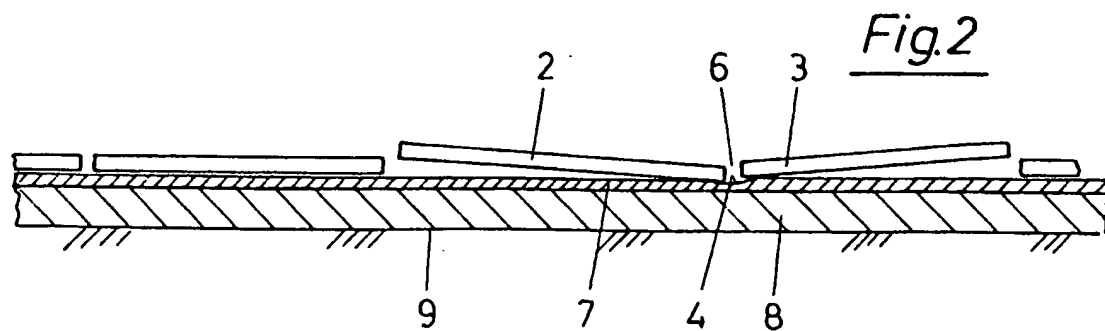
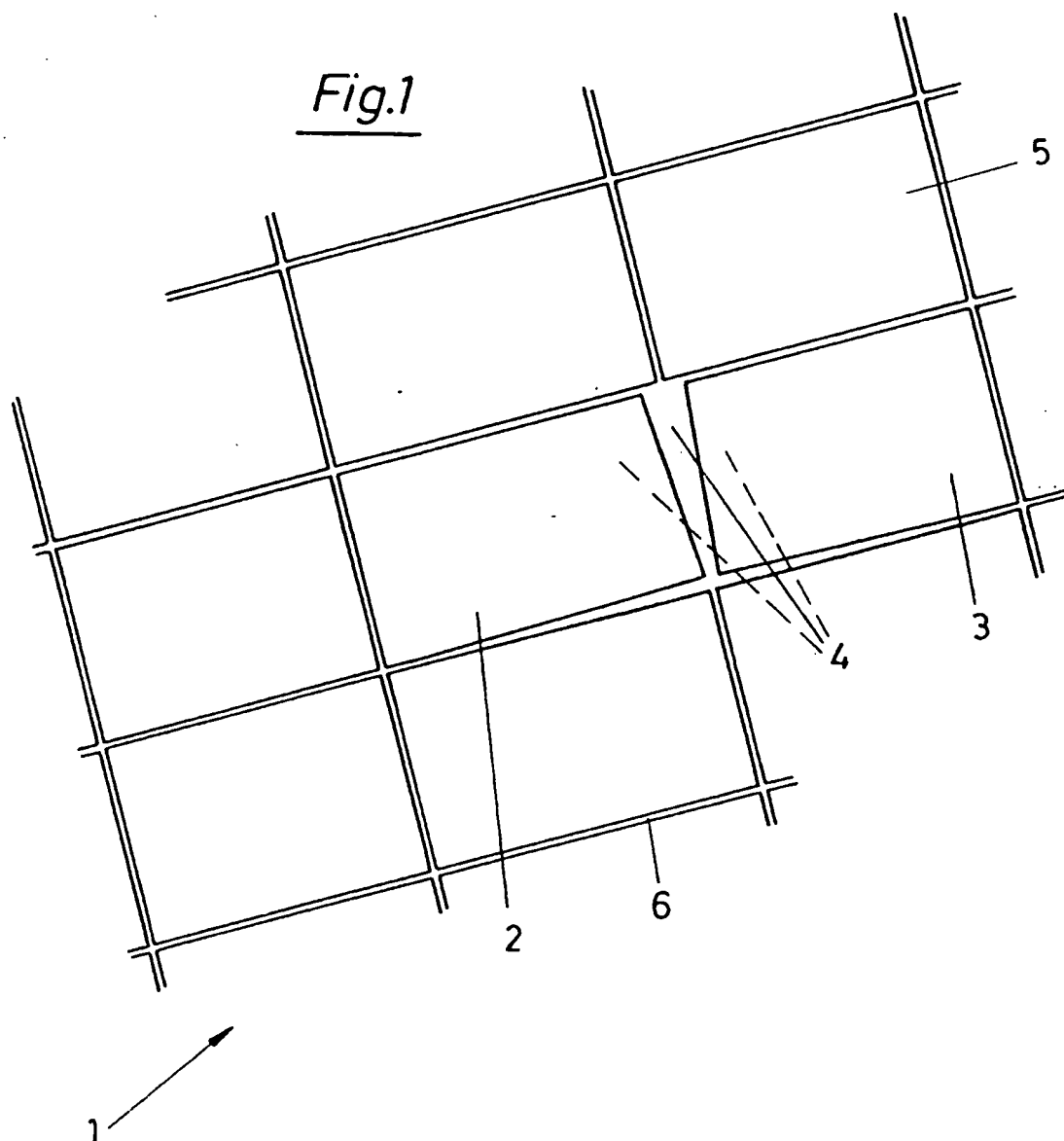


Fig.3

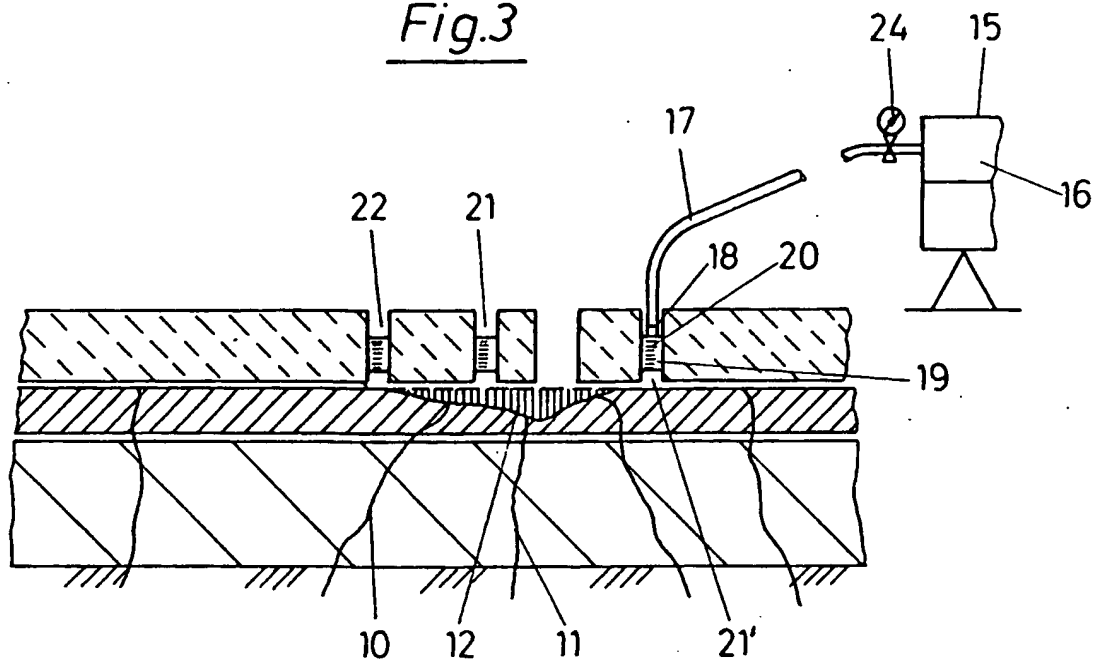


Fig.4

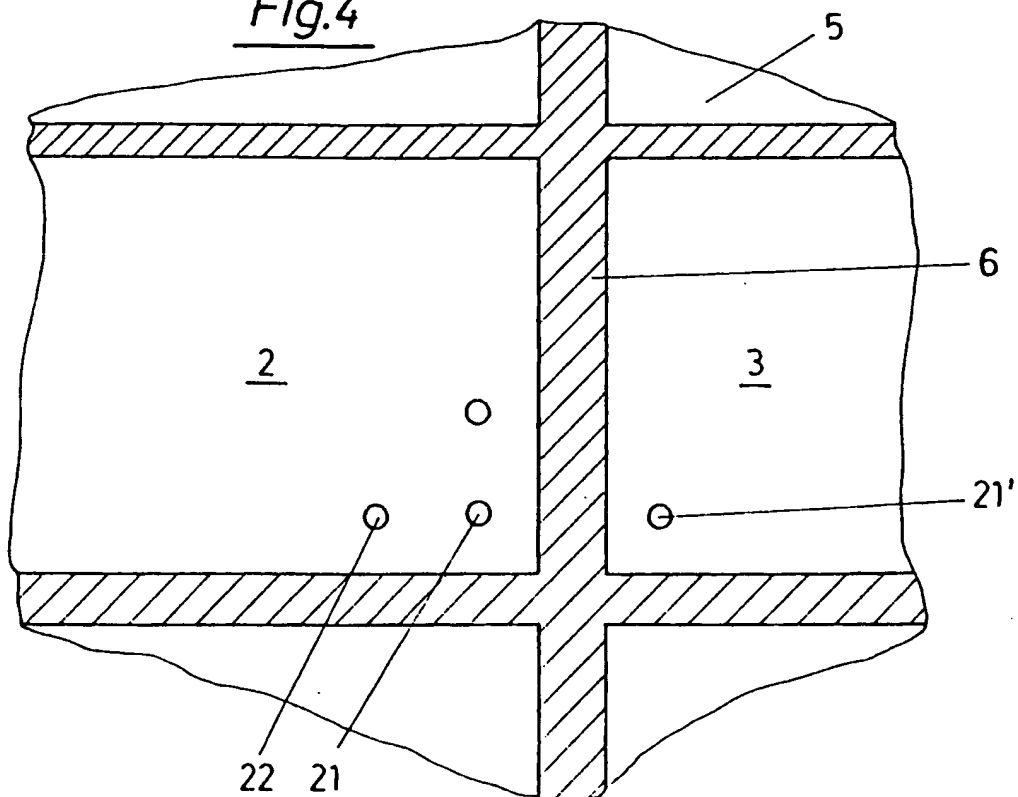
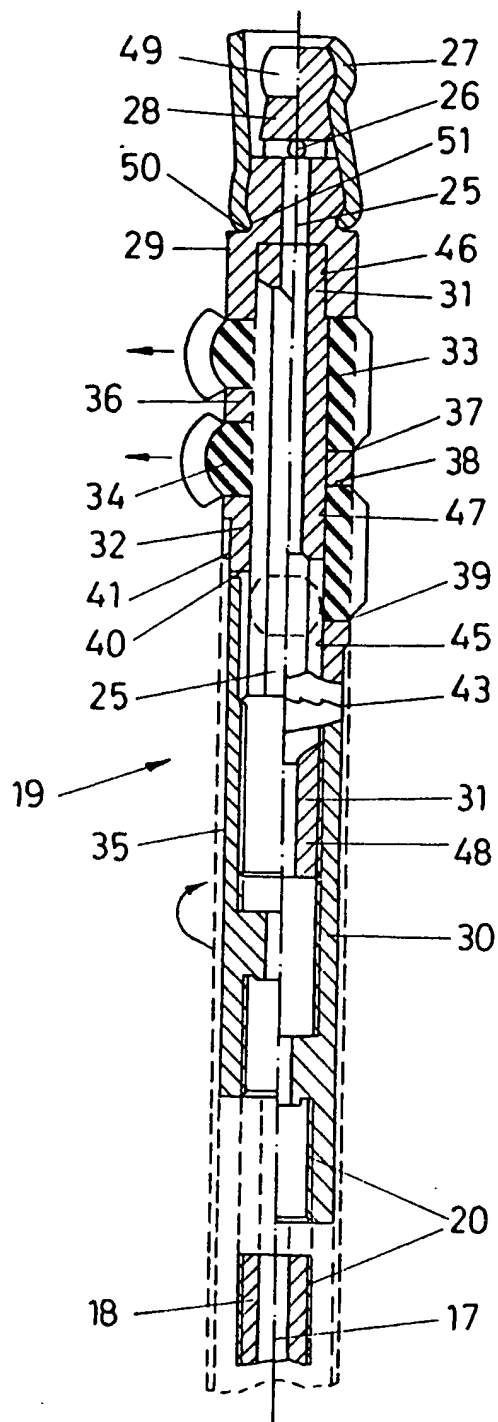




Fig.5



DERWENT-ACC-NO: 1990-157002

DERWENT-WEEK: 199021

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Renovating concrete paved areas at  
airports - involves injection of rapid hardening  
compounds through holes drilled in slabs

INVENTOR: HAUN, P; MULLERRODE, F I

PATENT-ASSIGNEE: WILlich F BERG & BA[WILLN]

PRIORITY-DATA: 1988DE-3838534 (November 14, 1988)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	
LANGUAGE		MAIN-IPC	
DE 3838534 A		May 17, 1990	N/A
000	N/A		
DE 3838534 C		August 8, 1991	N/A
000	N/A		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 3838534A	N/A	
1988DE-3838534	November 14, 1988	

INT-CL (IPC): E01C023/10, E02D003/12 , E04F015/12

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3838534A

BASIC-ABSTRACT:

The method is for renovating large areas of concrete slab covered standings and taxiing runways at airports. It levels and strengthens sunken areas.

The sunken slabs are drilled and a rapid hardening compound is injected into

the intermediate bed layer (7) and sub base (8) until the pressure forces the slabs back flush with the surrounding sound slabs. There is a pause of between two and fifteen minutes between the sealing, filling and raising processes.

USE/ADVANTAGE- A rapid method of simultaneously disposing of pockets of water and raising paving slabs to their original position while resealing the bed.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3838534C

#### EQUIVALENT-ABSTRACTS:

The system is for repair of surfaces paved with large concrete slabs, esp. airport runways and standing areas, it involves drilling holes in sunken regions and then injecting material to fill gaps and raise the slabs. The slabs spacing gaps are initially sealed with a joint sealant, and gaps and cracks in the intermediate and top layers are filled under pressure with an injected medium (pref. a two-component resin) which hardens rapidly and which not only seals the gaps and cracks but also strengthens their surrounding regions. The medium then fills any remaining spaces e.g. hollows. After settling of the medium, the individual slabs are raised to the surface level by further injection at high pressure. USE/ADVANTAGE - The process repairs gaps and cracks in the layers underlying the slabs and raises the slabs to surface level. The process may be used for roadways also for airport runways and taxi-ways.

(8pp)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/5

TITLE-TERMS: RENOVATE CONCRETE PAVING AREA AIRPORT  
INJECTION RAPID HARDEN

COMPOUND THROUGH HOLE DRILL SLAB

DERWENT-CLASS: Q41 Q42 Q45

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1990-122017